

# Kloorietaani

## HTP-arvon perustelumuuisto

### ***Yksilöinti ja ominaisuudet***

---

CAS-nro:	75-00-3
Indeksinumero	200-830-5
EY-nro	602-009-00-0
Rakennekaava	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> Cl
Kaava	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl
Synonyymit	Etyylikloridi, 1-kloorietaani, monokloorietaani
Molekyylipaino	64,52
Muuntokerroin	2,68 mg/m <sup>3</sup> = 1 ppm
Tiheys	2,2 (ilma = 1)
Sulamispiste	138 °C
Kiehumispiste	12,3 °C
Höyrynpaine	133,3 kPa (20 °C)
Varoitusmerkki	F+, Xn
Luokitus	F+; R12 Carc.Cat3; R40 R52-53
R-lauseet	12; 20; 52/53
S-lauseet	2; 9; 16; 33; 36/37; 61
Hajukynnys	4 ppm
Kloorietaani on huoneenlämmössä väritön kaasu ja sillä on eetterimäinen haju. Se liukenee huonosti veteen (4,5 g/l). Kloorietaani syttyy erittäin herkästi.	

---

### ***Esiintyminen ja käyttö***

Kloorietaani ei esiinny luonnossa vaikka sitä löytyykin ympäristöstä teollisuuden emissioina ja palamistuotteena. EU-maissa kloorietaanin tuotanto on yli 1 000 tonnia vuodessa (tieto vuodelta 1999). Sitä on käytetty eniten lyijytetraetyylin sekä etyyliiselluloosan ja vastaavien kemikaalien tuotannossa. Käyttöä on ollut myös paikallispuudutuksessa ja synteessiliuottimena.

### ***Altistuminen***

SCOEL ilmoittaa tyypillisiksi työperäisiksi altistumistasoiksi alle 50 ppm [1]. Työterveyslaitoksen mittausrekistereistä löytyy vain yksi mittaus (jätehuolto), jossa pitoisuus oli 0,4 ppm [2]

Kloorietaani imeytyy hyvin keuhkoista, se jakautuu elimistössä nopeasti varsinkin rasvakudokseen ja se läpäisee veri-aivoesteen [1]. Iho läpäisevyydestä ei ole tietoa, mutta esim. USA:ssa ACGIH on laittanut sille ihohuomautuksen, joka on lisätty rakenneanalogista syistä (bromietaani, bromimetaani, kloorimetaani) [3]. Rakenneanalogiaan perustuen myös Kemian

työsuojeluneuvottelukunta esittää iho-huomautuksen asettamista.

## ***Terveysvaikutukset***

### ***Ihmisvaikutukset***

Hieman tietoa vaikutuksista ihmisessä on olemassa, mutta se ei sovellu raja-arvojen asettamiseen.

### ***Eläinvaikutukset***

Kloorietaanin akuuttitoksisuus on vähäinen. International Uniform Chemical Information Data Base (<http://ecb/jrc.it/>) ilmoittaa useita ristiriitaisia akuuttimyrkyllisarvoja esim. hiirelle LC<sub>50</sub> (4 h) yli 19000 ppm. Toisaalla on annettu LC<sub>50</sub> (2 h) arvoksi hiirelle ja rotalle yli 60 000 ppm [3]. Keskushermostovaikutuksia voidaan havaita vasta hyvin korkeissa pitoisuuksissa. Toksisuuden kohde-elimet koe-eläimissä ovat sydän, keskushermosto ja maksa.

Lyhytaikaisessa, 11 vuorokauden jatkuvan altistuksen tuloksena on saatu NOAEL-arvoksi 1250 ppm [4]. Kokeessa altistettiin hiiriä pitoisuuksille 0, 250, 1250 tai 5000 ppm 23 h/d. Ainoat havaitut vaikutukset olivat maksan suhteellinen painonousu ja lievä vakuolisoituminen maksasoluissa 5 000 ppm:n pitoisuudella.

National Toxicology Program'in kahden vuoden kokeessa [5], jossa rottia ja hiiriä altistettiin kerta-altistuksella, 14 päivän, 3 viikon tai kahden vuoden ajan (6 h/d; 5 d/viikko).

Kerta-altistuksessa ja 14 päivän altistuksissa pitoisuus oli 19 000 ppm eikä mitään toksisia vaikutuksia nähty. 3 viikon altistuksissa pitoisuudet olivat 0, 2500, 5000, 10000 tai 19000 ppm kloorietaania. Mitään altistuksesta riippuvia toksisia vaikutuksia ei havaittu. Pitkäaikaiskokeessa (2 vuotta) altistustaso oli 15 000 ppm. Vaikka jonkin verran muitakin pahanlaatuisia kasvaimia havaittiin rotissa ja hiirissä, oli merkittävintä että naarashiirten kohtusyöpiä esiintyi paljon (kontrollit 0/50; altistetut 43/50). Erittäin pahalaatuisia löytyi 34 naaraasta - etäispesäkkeitä löytyi hyvin monista elimistä. Kudosnäytteet on käyty äskettäin uudestaan läpi [6]. Koetta on arvosteltu siitä että siinä käytettiin vain yhtä erittäin korkeaa pitoisuutta, ja että näin mekanismi voi hyvin olla jokin muu kuin genotoksinen. Näinpä Kansainvälinen syöpätutkimuslaitos IARC on luokitellut 1999 kloorietaanin luokkaan 3 (syöpävaarallisuutta ihmisessä ei voi luokitella).

NTP:n kokeen yhteydessä kloorietaani osoittautui mutageeniseksi joissakin bakteerikannoissa.

On olemassa rajallista näyttöä joka viittaa siihen, ettei kloorietaani olisi teratogeeninen [7].

## ***HTP-ehdotus ja sen perustelu***

Kloorietaanin kohdalla toksisuustiedot ja etenkin annos-vastetiedot ovat vähäisiä. Laundry ym. tutkimuksessa havaittu NOAEL (maksavaikutukset) on tällä hetkellä paras saavilla oleva tieto HTP-arvon asettamiseksi. Tähän on myös SCOEL päätynyt, ja käyttää epävarmuustekijänä 10. Tällöin mahdollinen syöpäriskikin olisi paremmin hallittavissa. Kemian työsuojeluneuvottelukunta päätyy samaan, ja ehdottaa HTP-arvoksi 100 ppm.

## Työhygieenisiä raja-arvoja eri maissa

	Vuosi	ppm (8h)	mg/m <sup>3</sup> (8h)	ppm (15 min)	mg/m <sup>3</sup> (15 min)	Huom.
Suomi	2002	500	1300	630	1700	
Ruotsi	2000	500	1300	700	1900	
Norja	2001	500	1300			
Tanska	2002	100				
Hollanti	1996	1000	2600			
Saksa	2002	9*	25*			iho, 3B**
Englanti	1999	1000	2700	1250	3380	
ACGIH	2003	100				iho, A3**
<b>EY</b>	<b>2003</b>	<b>100</b>	<b>268</b>			
<b>Ehdotus</b>	<b>2004</b>	<b>100</b>	<b>268</b>			<b>iho</b>

\*Tekninen raja-arvo (TRK); \*\*epäilty karsinogeeni

## Kirjallisuus

HTP-ehdotuksen perustelussa on käytetty seuraavia enimmäispitoisuuskirjallisuuskirjoituksia:

- *SCOEL. Recommendation of the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Chloroethane, Scientific Committee on Occupational Exposure Limits; 1999.*
- *ACGIH. Ethyl chloride. In: Documentations of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 2001.*

## Muu kirjallisuus:

1. SCOEL, *Recommendation of the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for chloroethane*. 1999, Scientific Committee on Occupational Exposure Limits.
2. Heikkilä, P. and A. Savela, *Työterveyslaitoksen työhygieenisten mittauksien rekisteri*. Henkilökohtainen tiedonanto, 2003.
3. ACGIH, *Ethyl chloride*, in *Documentations of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices*. 2001, American Conference of Governmental Industrial Hygienists: Cincinnati.
4. Landry, T.D., et al., *Ethyl chloride: 11-day continuous exposure inhalation toxicity study in B6C3F1 mice*. *Fundam Appl Toxicol*, 1989. **13**(3): p. 516-22.
5. NTP, *Toxicology and carcinogenesis studies of chloroethane (ethyl chloride CAS No 75-00-3) in F344/N rats and B6C3F1 mice*, in *NIH Publication*. 1989, US Dept of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health.
6. Picut, C.A., et al., *Bromoethane, chloroethane and ethylene oxide induced uterine neoplasms in B6C3F1 mice from 2-year NTP inhalation bioassays: pathology and incidence data revisited*. *Exp Toxicol Pathol*, 2003. **55**(1): p. 1-9.
7. Hanley, T., et al., *Effects of Inhaled ethyl chloride on fetal development in CF1 mice*. *Toxicologist*, 1987. **7**: p. 189.